

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE (KR)

(12) PUBLICATION (A)

(51) Int. Cl.: G11B 20/02

(11) Publication No.: P1999-0080107

(43) Publication Date: 5 November 1999

(21) Application No.: 10-1998-0013112

(22) Application Date: 13 April 1998

(71) Applicant:

Samsung Electronics Co., Ltd.  
416 Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, Korea

(72) Inventor:

Choi, Su-il

(74) Attorney:

Kwon, Suk-heum, Lee, Young-pil, Lee, Sang-yong

(54) Title of the Invention:

Servo defect inspection method and servo control method using the same

**Abstract:**

A servo defect inspection method to guarantee a stable servo operation by selectively using servo information of a defected servo area and a servo control method using a servo defect list resulted from the servo defect inspection method are provided.

The servo defect inspection method in a hard disc drive includes detecting a servo area in which a defect occurs by inspecting a disc; making a defect list having position information of servo information in which a defect occurs among information of the servo area in which the defect occurs; and writing the defect list on a maintenance cylinder.

According to the servo defect inspection method, the type of defected servo information is written in a servo defect list and is referred to during servo control such that a stable servo operation is performed.

특 1999-0080107

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.<sup>®</sup>  
G11B 20/02(11) 공개번호 특 1999-0080107  
(43) 공개일자 1999년 11월 05일

(21) 출원번호	10-1998-0013112
(22) 출원일자	1998년 04월 13일
(71) 출원인	삼성전자 주식회사 윤증용 경기도 수원시 팔달구 매단3동 416
(72) 발명자	최수일
(74) 대리인	경상북도 구미시 도량2동 주공3차아파트 307동 605호 권석홍, 이영필, 이상용

**설사접구 : 없음****(54) 서보 디렉트 검사 방법 및 이를 이용한 서보 제어 방법****요약**

디렉트된 서보 영역의 서보 정보를 선택적으로 사용하게 함으로써 안정된 서보를 보장하는 서보 디렉트 검사 방법 및 이러한 검사 방법에 의해 결과된 서보 디렉트 리스트를 사용하는 서보 제어 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 하드 디스크 드라이브의 서보 디렉트 검사 방법은 디스크를 검사하여 디렉트가 발생된 서보 영역을 검출하는 과정; 상기 디렉트가 발생된 서보 영역의 정보를 중에서 디렉트가 발생된 서보 정보의 위치 정보를 가지는 디렉트 리스트를 작성하는 과정; 및 상기 디렉트 리스트를 메인디너스 실린더에 기록하는 과정을 포함한다.

본 발명에 따른 서보 디렉트 검사 방법에 의하면 디렉트된 서보 정보의 종류를 서보 디렉트 리스트에 기록하여 서보 제어시 참조하게 함으로써 안정된 서보를 수행할 수 있게 하는 효과를 갖는다.

**표**

도 3

**도****도면의 간단한 설명**

도 1은 디스크 상에 기록된 서보 정보를 도식적으로 설명하기 위하여 도시된 것이다.

도 2는 종래의 서보 디렉트 검사 방법을 보이는 흐름도이다.

도 3은 본 발명에 따른 서보 디렉트 검사 방법의 바람직한 실시 예를 보이는 흐름도이다.

도 4는 본 발명에 따른 서보 제어 방법의 바람직한 실시 예를 보이는 흐름도이다.

**발명의 상세한 설명****발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 하드 디스크 드라이브의 서보 디렉트 검사 방법 및 이에 적합한 서보 제어 방법에 관한 것으로서 디렉트된 서보 영역의 서보 정보를 선택적으로 사용하게 함으로써 안정된 서보를 보장하는 서보 디렉트 검사 방법 및 이러한 검사 방법에 의해 결과된 서보 디렉트 리스트를 사용하는 서보 제어 방법에 관한 것이다.

디스크 상에는 보통 수천 개의 데이터 트랙이 존재하므로 액세스하고자 하는 위치로 헤드를 옮겨주는 기능과 리드/라이트 기능이 완료될 때까지 헤드를 목표 트랙 상에서 유지되도록 제어하는 기능이 매우 중요하다.

이를 위하여 데이터가 기록되어야 할 디스크 상에 서보 정보를 기록하게 된다. 서보 정보를 기록하는 방법에는 엠베디드 서보(embedded servo)방식과 데디케이티드 서보(dedicated servo) 방식이 있다.

엠베디드 서보 방식은 디스크의 모든 면에 일정한 간격으로 서보 정보를 기록하고 기타 부분에는 모두 데이터를 기록하도록 되어 있는 방법이며 이 경우에는 데이터 용량을 많이 확보하기 위해 서보 정보의 양이 충분치 않게 기록된다. 이에 따라 서보 제어 시스템에서 많은 연산을 필요로 하지만 대신에 각 디스크 면이 모두 고유의 서보 정보를 지니고 있으므로 열팽창 등에 의한 디스크 면의 변형에는 거의 영향을 받지

않는다.

데이케이티드 서보 방식은 여러 개의 디스크 면 중에서 특정한 한 면을 선택하여 디스크 전면에 서보 정보를 기록하는 방법으로 이 경우에는 서보 관련 정보가 충분히 있어 제어를 위한 연산을 최소화 할 수 있으나 대신에 용량의 낭비가 심하며 디스크의 열팽창에 의해 디스크 어셈블리의 구조에 변형이 생길 경우 서보 면에서 정확한 위치를 설정하였다고 해도 다른 디스크에서 헤드가 정확히 위치한다고 보기는 힘들다.

도 1은 엠베디드 서보 방식에서 디스크 상에 기록된 서보 정보를 도식적으로 설명하기 위하여 도시된 것이다. 엠베디드 서보 방식에서 디스크 사의 트랙은 복수 예를 들면, 64 또는 72개의 데이터 영역(12)과 서보 영역(13)으로 균등하게 분할된다.

서보 영역(13)에 기록된 서보 정보는 다시 서보 어드레스 마크(13a), 그레이 코드(gray code; 13b), 그리고 PES(position Error Signal)을 발생시키는 서보 버스트(servo burst; 13c)로 구성된다.

서보 정보 중에서 헤드의 진경 방향을 제어하기 위해 필요한 정보는 그레이 코드(13b)와 서보 버스트(13c)이다. 그레이 코드(13b)는 디스크의 트랙당 1개씩 부여받는 번호로서 그 트랙의 위치를 나타내고, 서보 버스트(13c)는 그 트랙 내에서의 세밀한 위치를 제어하기 위해 사용된다.

종래의 서보 기록 방법에 있어서는 헤드 및 데이터 존 별로 채널 인자값을 최적화한 후 그 값을 이용하여 서보 정보를 기록하고, 서보 영역의 디팩트 여부를 조사한다. 디팩트가 정해진 양보다 많은 경우에는 서보 정보를 다시 기록하고 디팩트 여부를 다시 조사한다.

서보 디팩트 리스트의 양이 정해진 양보다 적은 경우에는 서보 디팩트 리스트를 디스크의 메인티넌스 실린더에 기록한다.

서보 디팩트 리스트에 기록되는 정보는 디팩트가 발생한 실린더 정보, 헤드, 섹터 정보로 구성된다.

하드 디스크 드라이브를 사용할 때 서보 제어 시스템은 디스크의 메인티넌스 실린더(maintenance cylinder)에 기록된 서보 디팩트 리스트를 참조하여 읽혀진 서보 영역의 디팩트 여부를 검사한다.

읽혀진 서보 영역이 서보 디팩트 리스트에 기록된 것일 경우에는 이 영역의 서보 정보 즉, 실린더 정보, 헤드, 섹터 정보를 무시하고, 이전 서보 영역의 서보 정보를 기반으로 제어를 수행한다. 이 경우 서보 제어가 불안정해지는 문제점이 있다.

#### **본 발명이 이루고자 하는 기술적 목표**

본 발명은 상기의 문제점의 일부를 해결하기 위하여 만들어진 것으로서 디팩트 처리된 서보 영역에서도 사용 가능한 서보 정보를 사용할 수 있게 하며 훨씬 안정된 서보 제어가 이루어질 수 있게 하는 서보 디팩트 정보 기록 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

본 발명이 다른 목적은 디팩트 처리된 서보 영역에서도 사용 가능한 서보 정보를 사용하여 안정된 제어를 수행하는 서보 제어 방법을 제공하는 것에 있다.

#### **본 발명의 구성 및 작용**

상기의 목적을 달성하는 본 발명에 따른 하드 디스크 드라이브의 서보 디팩트 검사 방법은 디스크를 검사하여 디팩트가 발생된 서보 영역을 검출하는 과정; 상기 디팩트가 발생된 서보 영역의 정보를 중에서 디팩트가 발생된 서보 정보의 위치 정보를 가지는 디팩트 리스트를 작성하는 과정; 및 상기 디팩트 리스트를 메인티넌스 실린더에 기록하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기서, 디팩트 리스트를 작성하는 과정에서 상기 위치 정보는 서보 정보의 종류에 상응하는 개수의 비트 플랙트들로 구성되는 것이 바람직하다.

혹은 디팩트 리스트를 작성하는 과정에서 상기 위치 정보는 서보 정보의 종류를 나타내는 이진 부호로 구성되는 것이 바람직하다.

본 발명의 다른 목적을 달성하는 서보 제어 방법은 서보 영역을 읽어서 서보 어드레스 마크, 그레이 코드, 서보 버스트 등의 서보 정보들을 얻는 과정; 상기 서보 영역이 서보 디팩트 리스트에 기록된 것인지 판단하는 과정; 상기 서보 영역이 서보 디팩트 리스트에 기록된 것일 경우에는 상기 서보 디팩트 리스트의 디팩트 위치 정보를 참조하여 디팩트된 서보 정보의 종류를 판별하는 과정; 및 상기 디팩트된 서보 정보는 이전의 서보 정보를 참조하여 산출하고, 산출된 서보 정보와 그 외의 디팩트되지 않은 서보 정보들에 의해 서보를 행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다. 미하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구조 및 동작을 상세히 설명한다.

도 2는 종래의 서보 디팩트 검사 방법을 보이는 흐름도이다. 도 2에 도시된 방법에 의하면 먼저 측정 포인트별로 채널 인자값을 최적화한다(200), 측정 포인트는 헤드 및 데이터 존별로 선택된 것이다. 채널 인자값을 최적화하기 위해서는 가능한 채널 인자값을 변화시키면서 기록/재생을 수행하고 그 중에서 평균 오류 발생 횟수가 가장 적은 채널 인자값을 선택한다.

최적화된 채널 인자값을 가지고 서보 라이터(servo writer)에 의해 디스크에 서보 정보를 기록한다.(210)

기록된 서보 정보를 읽어서 서보 영역의 디팩트를 검사하고 서보 디팩트 리스트를 작성한다.(220)

서보 디팩트 리스트의 양이 소정의 양 미상인지를 검사한다.(230) 이 230단계에서 서보 디팩트 리스트의 양이 정해진 양 이상인 경우에는 210단계로 복귀하여 서보 정보를 다시 기록한다. 서보 디팩트 리스트의 양이 정해진 양보다 적은 경우에는 서보 디팩트 리스트를 디스크의 메인티넌스 실린더에 기록한다.

도 2에 도시된 종래의 서보 디팩트 검사 방법에서 서보 디팩트 리스트에 기록되는 정보는 디팩트가 발생

한 실린더 정보, 헤드, 섹터 정보로 구성된다.

서보 제어 시스템은 디스크의 메인티너스 실린더(maintenance cylinder)에 기록된 서보 디팩트 리스트를 참조하여 읽혀진 서보 영역의 디팩트 여부를 검사한다.

읽혀진 서보 영역이 서보 디팩트 리스트에 기록된 것일 경우에는 이 영역의 서보 정보 즉, 실린더 정보, 헤드, 섹터 정보를 무시하고, 이전 서보 영역의 서보 정보를 기반으로 제어를 수행한다. 예를 들어, 섹터 번호는 이전 서보 영역의 섹터 번호로부터 추산하고, 서보 버스트 신호는 무시한다. 이에 따라 서보 제어가 불안정해지는 문제점이 있다.

도 3은 본 발명에 따른 서보 디팩트 검사 방법의 바람직한 실시 예를 보이는 흐름도이다. 도 3에 도시된 방법은 도 2에 도시된 종래의 방법에 비해 디팩트된 서보 정보의 종류를 판별하는 과정을 더 구비하고 디팩트된 서보 정보의 종류를 서보 디팩트 리스트에 추가하여 기록하는 점에서 차이가 있다.

먼저, 촉정 포인트별로 채널 인자값을 최적화한다(300). 촉정 포인트는 헤드 및 데이터 존별로 선택될 것이다. 채널 인자값을 최적화하기 위해서는 가능한 채널 인자값을 변화시키면서 기록/재생을 수행하고 그 중에서 평균 오류 발생 횟수가 가장 적은 채널 인자값을 선택한다.

최적화된 채널 인자값을 가지고 서보 라이터(servo writer)에 의해 디스크에 서보 정보를 기록한다.(310) 기록된 서보 정보를 읽어서 서보 영역의 디팩트를 검사한다.(320)

디팩트된 서보 영역의 실린더 정보, 헤드, 섹터 정보 및 디팩트된 서보 정보의 종류를 가지는 서보 디팩트 리스트를 작성한다.(325)

서보 디팩트 리스트의 양미 소정의 양 이상인지를 검사한다.(330) 미 230단계에서 서보 디팩트 리스트의 양미 정해진 양 이상인 경우에는 310단계로 복귀하여 서보 정보를 다시 기록한다. 서보 디팩트 리스트의 양미 정해진 양보다 적은 경우에는 서보 디팩트 리스트를 디스크의 메인티너스 실린더에 기록한다.(340)

여기서, 서보 디팩트 리스트에 기록되는 정보는 디팩트가 발생한 실린더 정보, 헤드, 섹터 정보, 그리고 디팩트된 서보 정보 예를 들면, 서보 어드레스 마크, 그레이 코드, 서보 버스트 등의 종류 내지는 위치 정보로 구성된다. 이러한 위치 정보는 서보 정보의 종류에 상응하는 개수의 비트 플랙들을 의해 구성될 수 있다. 또는, 서보 정보의 종류를 나타내는 이전 부호에 의해 달성될 수도 있다.

이러한 서보 디팩트 리스트는 메인티너스 실린더에 기록되었다가 서보 제어시 참조된다.

도 4는 본 발명에 따른 서보 제어 방법의 바람직한 실시 예를 보이는 흐름도이다. 도 4에 도시된 방법은 서보 정보 출력 과정(400), 서보 디팩트 리스트 참조 과정(410), 디팩트된 서보 정보의 종류 판별 과정(420), 그리고 서보 수행 과정(440)을 포함한다.

서보 정보 출력 과정(400)에서는 서보 영역을 읽어서 서보 어드레스 마크, 그레이 코드, 서보 버스트 등 의 서보 정보들을 얻는다.

서보 디팩트 리스트 참조 과정(410)에서는 읽혀진 서보 영역이 서보 디팩트 리스트에 기록된 것인지를 판단한다.

디팩트된 서보 정보의 종류 판별 과정(420)에서는 읽혀진 서보 영역이 서보 디팩트 리스트에 기록된 것일 경우에는 서보 디팩트 리스트의 디팩트 위치 정보를 참조하여 디팩트된 서보 정보의 종류를 판별한다.

서보 수행 과정(430)에서는 디팩트된 서보 정보는 이전의 서보 정보를 참조하여 산출하고, 산출된 서보 정보와 그 외의 디팩트되지 않은 서보 정보들에 의해 서보를 행한다.

예를 들면, 읽혀진 서보 영역이 서보 디팩트 리스트에 기록된 것이고, 서보 어드레스 마크의 위치에서 디팩트가 발생된 것일 경우에는 섹터 번호는 이전 서보 영역의 섹터 번호로부터 추산하고, 기타의 서보 정보 예를 들면 서보 버스트 등을 현재의 서보 영역에서 읽혀진 것들을 사용한다.

따라서, 추산하는 서보 정보의 디팩트된 것들에 한정되므로 보다 안정된 서보 제어를 수행할 수 있다.

### 설명의 요지

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 서보 디팩트 검사 방법에 의하면 디팩트된 서보 정보의 종류를 서보 디팩트 리스트에 기록하여 서보 제어시 참조하게 함으로써 안정된 서보를 수행할 수 있게하는 효과를 갖는다.

### (5) 청구의 범위

청구항 1. 디스크를 검사하여 디팩트가 발생된 서보 영역을 검출하는 과정;

상기 디팩트가 발생된 서보 영역의 정보들 중에서 디팩트가 발생된 서보 정보의 위치 정보를 가지는 디팩트 리스트를 작성하는 과정; 및

상기 디팩트 리스트를 메인티너스 실린더에 기록하는 과정을 포함하는 하드 디스크 드라이브의 서보 디팩트 검사 방법.

청구항 2. 제1항에 있어서, 상기 디팩트 리스트를 작성하는 과정에서 상기 위치 정보는 서보 정보의 종류에 상응하는 개수의 비트 플랙들을로 구성되는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브의 서보 디팩트 검사 방법.

청구항 3. 제1항에 있어서, 상기 디팩트 리스트를 작성하는 과정에서 상기 위치 정보는 서보 정보의 종류를 나타내는 이전 부호로 구성되는 것을 특징으로 하는 하드 디스크 드라이브의 서보 디팩트 검사 방

법.

청구항 4. 서보 영역을 읽어서 서보 어드레스 마크, 그레이 코드, 서보 버스트 등의 서보 정보들을 얻는 과정;

상기 서보 영역이 서보 디팩트 리스트에 기록된 것인지를 판단하는 과정;

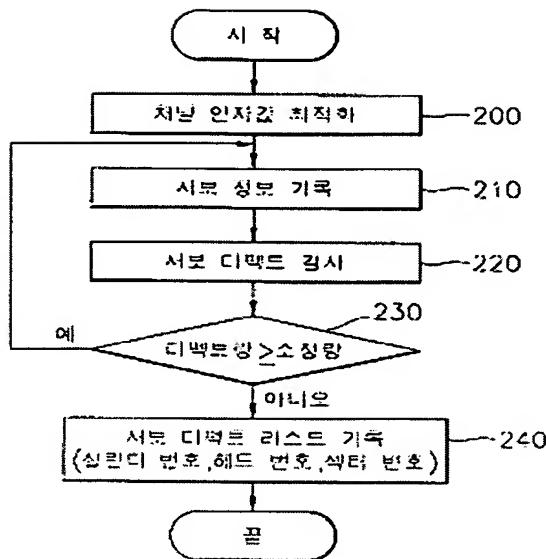
상기 서보 영역이 서보 디팩트 리스트에 기록된 것일 경우에는 상기 서보 디팩트 리스트의 디팩트 위치 정보를 참조하여 디팩트된 서보 정보의 종류를 판별하는 과정; 및

상기 디팩트된 서보 정보는 이전의 서보 정보를 참조하여 산출하고, 산출된 서보 정보와 그 외의 디팩트 되지 않은 서보 정보들에 의해 서보를 행하는 과정을 포함하는 하드 디스크 드라이브의 서보 제어 방법.

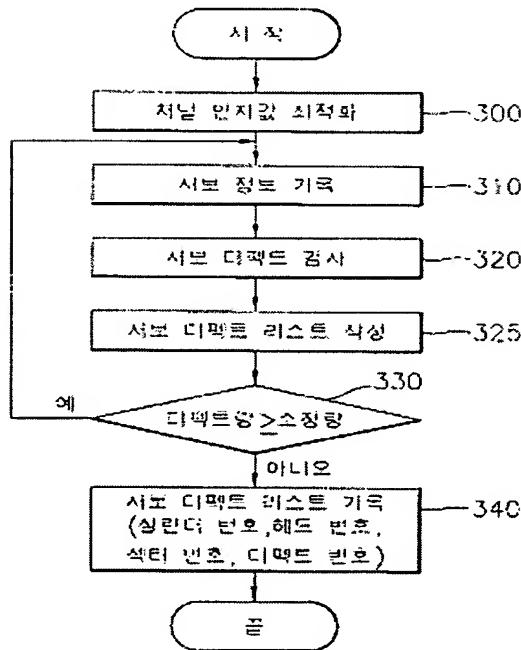
도면

도면1

도면2



도면3



도면4

